चारों ओर चट्टानें

मार्गरेट फ़ारिंगटन बार्टलेट

चित्र: जॉन कॉफ़मैन

पुस्तक के बारे में

यह पुस्तक पत्थर चक्र (चट्टानों के लगातार टूटने और बनने) के बारे में है. क्या आप विश्वास करेंगे कि आपके घर के आस-पास की स्लेट कभी मिट्टी थी, कि संगमरमर की मूर्ति कभी समुद्र के नीचे कुचले हुए जीवों का खोल यानि सीपी थी और रेगिस्तान में सभी रेत के टीले चट्टानों से घिस-घिस कर बने थे?

धीरे-धीरे लेकिन निश्चित रूप से चट्टानें टूटती है और वे फिर से बनती हैं - रेत के बहाव से लेकर हिंसक ज्वालामुखी, और भयावह भूकंप से लेकर चट्टानी पहाड़ों के पुनर्निर्माण और पृथ्वी की पपड़ी का आकार लगातार बदलता रहता है.

हम कई जगहों पर देखते हैं कि मौसम चक्र और चट्टान-चक्र की ताकतें मिलकर पर्यावरण में जीवित चीजों की मदद या उनका विनाश कर सकते हैं. जितना अधिक हम इन ताकतों को समझेंगे, उतना ही बेहतर हम अपने पर्यावरण और खुद की रक्षा करने में सक्षम होंगे.

चारों ओर चट्टानें

मार्गरेट फ़ारिंगटन बार्टलेट

चित्र: जॉन कॉफ़मैन

चारों ओर चट्टानें

जब आप किसी नाले के किनारे चलते हैं,

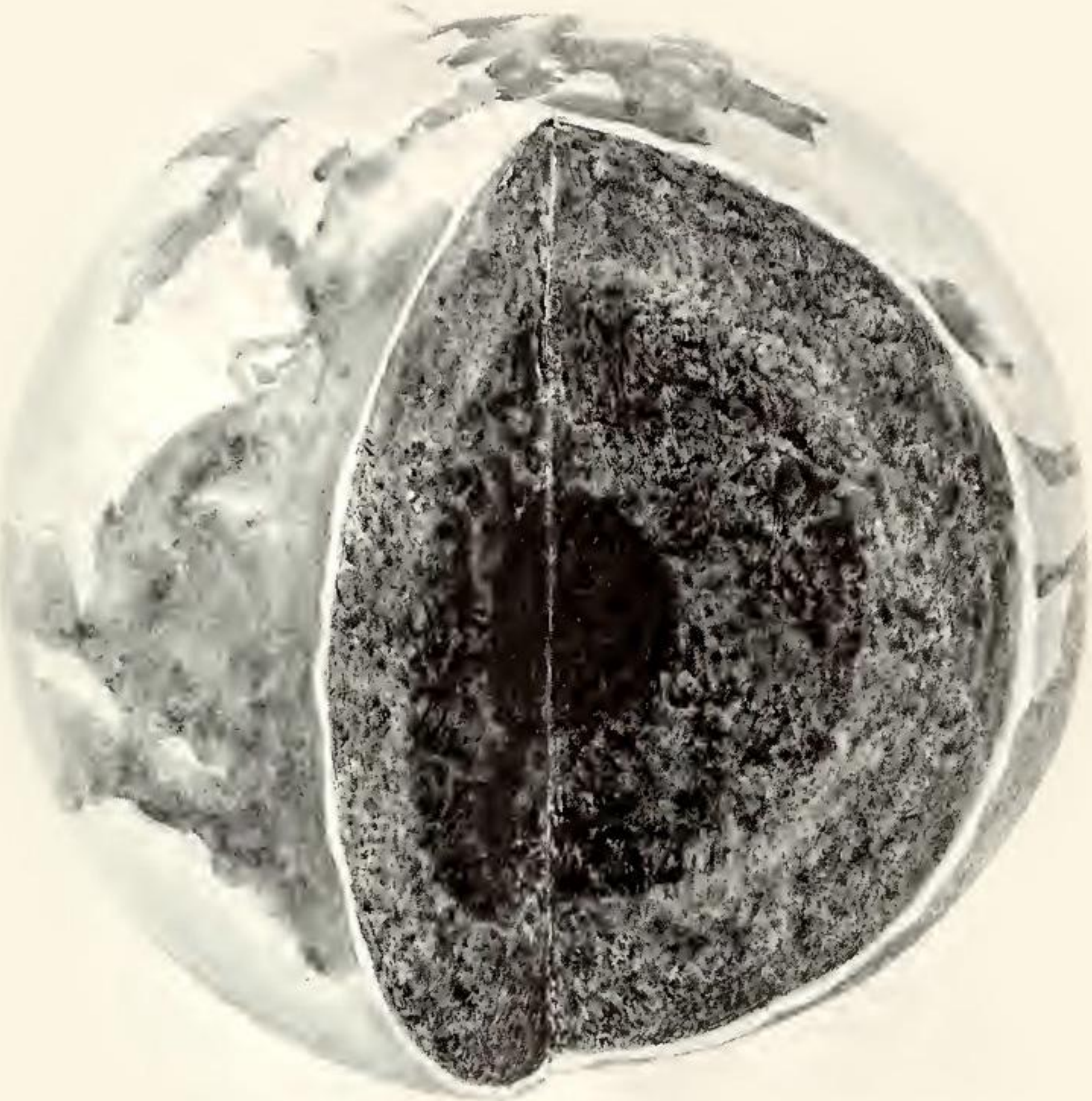
तो आपको कई जगहों पर चट्टानें मिलेंगी

ऊंची चट्टानें, नाले में पत्थर

या रेत के किनारे पर पड़े कंकड़.

चट्टान, पत्थर, कंकड़ और रेत

वे सभी चट्टानों से बने होते हैं.



चट्टानों की एक परत ने हमारी पूरी धरती को ढंका है.

आपने केक पर एक सपाट परत देखी होगी.

लेकिन धरती की परत सपाट नहीं है.

धरती की परत उसके चारों ओर

एक मजबूत आवरण की तरह है

जैसा कि आप फुटबॉल के चारों ओर देखते हैं.

आप इस परत को पहाड़ों की चोटियों पर देख सकते हैं.

वहाँ यह परत मिट्टी से नहीं ढकी होगी.

पहाड़ के ढलान के नीचे मिट्टी की

एक पतली तह, इस परत को छिपा सकती है.

घाटी में, उस परत के ऊपर जमा मिट्टी की

मोटी तह को हटाने के लिए आपको

बुलडोजर की ज़रूरत पड़ सकती है.

यहाँ तक कि समुद्र के नीचे भी चट्टान की परत है

जो समुद्र तल बनाती है

- रेत और गाद

जो मिट्टी और रेत से बनी है,

वहां पर छोटे जानवरों और पौधों के

कंकालों से भरी कीचड़ के साथ मिली है.

चट्टानों की कहानी पृथ्वी की शुरुआत तक जाती है.

कई वैज्ञानिकों का मानना है कि

एक समय था जब सभी चट्टानें

एक गाढ़े, गर्म पिघले हुए

चट्टानों के सूप की तरह थीं.

धीरे-धीरे कुछ चट्टानों का सूप ठंडा हुआ

और उससे पृथ्वी के चारों ओर एक परत बनी.

क्या आपने कभी सब्ज़ियों के सूप को उबलते

और उसमें बुलबुले बनते देखा है?

सूप में सब्ज़ियों के टुकड़े इधर-उधर घूमते रहते हैं.

कुछ ऊपर तैरते रहते हैं.

भारी टुकड़े नीचे चले जाते हैं

और बार-बार उबलने पर ऊपर आते हैं.

जब सूप ठंडा हो जाता है, तो आप देखेंगे कि

सब्ज़ियों के कुछ टुकड़े सूप की परत से फंस गए होंगे.

पृथ्वी का चट्टानी सूप

सब्जियों से नहीं बना था.

वह खनिजों से बना था.

जैसे-जैसे भू-परत बनी,

उस परत में कई उपयोगी खनिज फंस गए, जैसे

लोहा, टॉल्क, टिन, नमक, तांबा, चांदी और सोना.

iron

लोहा

talc

टॉल्क

tin

टिन

salt

नमक

copper

तांबा

silver

चांदी

gold

सोना

चट्टानों में कुछ खनिज कठोर होते हैं, जैसे लोहा या तांबा.
कुछ आसानी से टूटने वाले होते हैं, जैसे चॉक या टॉल्क.
कुछ खनिज बारिश और नदियों द्वारा,
चट्टानों से धुलकर अलग हो जाते हैं.

जब कोई खनिज बहुत सारे पानी में मिल जाता है
और वह लगभग गायब हो जाता है,
तो हम कहते हैं कि खनिज पानी में घुल गया है.

नमक एक ऐसा ही खनिज है
जो चट्टानों से घुलकर नदियों द्वारा समुद्र में बह जाता है.
आप समुद्र में घुले नमक को नहीं देख सकते,
लेकिन आप उसका स्वाद चख सकते हैं.
जब खनिज चट्टानों से घुलते हैं, तो चट्टानें टूट जाती है.
फिर धीरे-धीरे करके चट्टानें बदलती भी है.
नाले के किनारे आपको कई ऐसी जगहें मिलेंगी
जहाँ चट्टानें टूट रही होंगी और पौधों और
मौसम के कारण बदल रही होंगी.

जब बारिश, बर्फ, हवा और

सूर्य की किरणें चट्टानों से टकराती हैं,

तो वे खनिजों को नरम बना देते हैं

और फिर चट्टानों के ढीले टुकड़े टूट जाते हैं.

पानी उनकी दरारों में घुस जाता है

दरारों में पानी जम जाता है,

जब बर्फ फैलती है तो वो

अधिक जगह घेरती है.

उससे दरारें फैलती हैं

और चट्टान के टुकड़े हो जाते हैं.

आप मौसम से प्रभावित

चट्टानों से टूटे हुए टुकड़े

इकट्ठे कर सकते हैं.

क्या आपने कभी अपने नंगे पैरों से

किसी चट्टान या रेत की गर्मी महसूस की है?

सूरज की गर्मी चट्टानों को थोड़ा फैलाती है

और ठंडी हवाएँ चट्टान को थोड़ा सिकोड़ती हैं.

इससे भी चट्टानें टुकड़ों में टूट जाती हैं.

आप चट्टानों को फैलते और सिकुड़ते हुए नहीं देख सकते हैं,

लेकिन अक्सर आप चट्टानों पर ढीले टुकड़े पा सकते हैं.

मौसम से प्रभावित चट्टानों की दरारों में अक्सर छोटे-छोटे पौधे उगते हैं.

पौधों की जड़ें चट्टानों को खाती हैं

पौधे उनके खनिजों पर निर्भर रहते हैं.

जैसे-जैसे जड़ें फैलती हैं और बड़ी होती हैं,

वैसे-वैसे दरारें भी बड़ी होती जाती हैं.

फिर चट्टानों में से छोटी पपड़ियाँ ज़मीन पर गिरती हैं.

नाले में आप देखेंगे कि वहां कुछ चट्टानों को

दूसरी चट्टानों ने बदला होगा.

नाले का पानी कंकड़ों को बहाता है.

पानी का बल कुछ पत्थरों-कंकड़ों को अपने साथ धकेलता है.

कंकड़ अन्य कंकड़ों से रगड़ खाते हैं.

वे रेत पर घिसते हैं और पत्थरों से टकराते हैं.

उससे बड़े और छोटे कंकड़ टूटते हैं,

घिसते हैं और फिर वे छोटे होते जाते हैं.

अपनी उंगलियों से छोटे-छोटे कंकड़ और रेत को छानें.

कठोर कणों को महसूस करें और खनिजों के रंगीन टुकड़ों को देखें.

टूटी हुई चट्टानें, रेत और कंकड़, घिसे खनिजों और मिट्टी

के साथ मिलकर एक तरह का चट्टानी कचरा बनाते हैं.

इसे "तलछट" यानि सेडीमेंट कहते हैं. तलछट एक जगह नहीं टिकती है.

वो खिसकती और घिसती रहती है.

वो पहाड़ियों की ढलानों से नीचे की ओर बहती हुई

नालों और नदियों में गिरती है.

पौधे, पत्ते और पुरानी हड्डियों की धूल किनारों से बहकर तलछट में मिल जाती है.

हर दिन भारी भार नालों और नदियों द्वारा समुद्र में बहकर जाता है.

एक परत दूसरी परत को ढकती है और फिर परतें ऊपरी परतों से दबती है.

अंत में कई परतें समुद्र के नीचे एक-दूसरे को दबाती हैं.

जब पुरानी चट्टानें टूट रही होती हैं,

तब नई चट्टानें बन भी रही होती हैं.

जब ऊंचे स्थान पर चट्टानें नष्ट हो रही होती हैं,

तो अन्य स्थानों पर नई चट्टानों का निर्माण हो रहा होता है.

कई वैज्ञानिकों का मानना है कि क्षरण

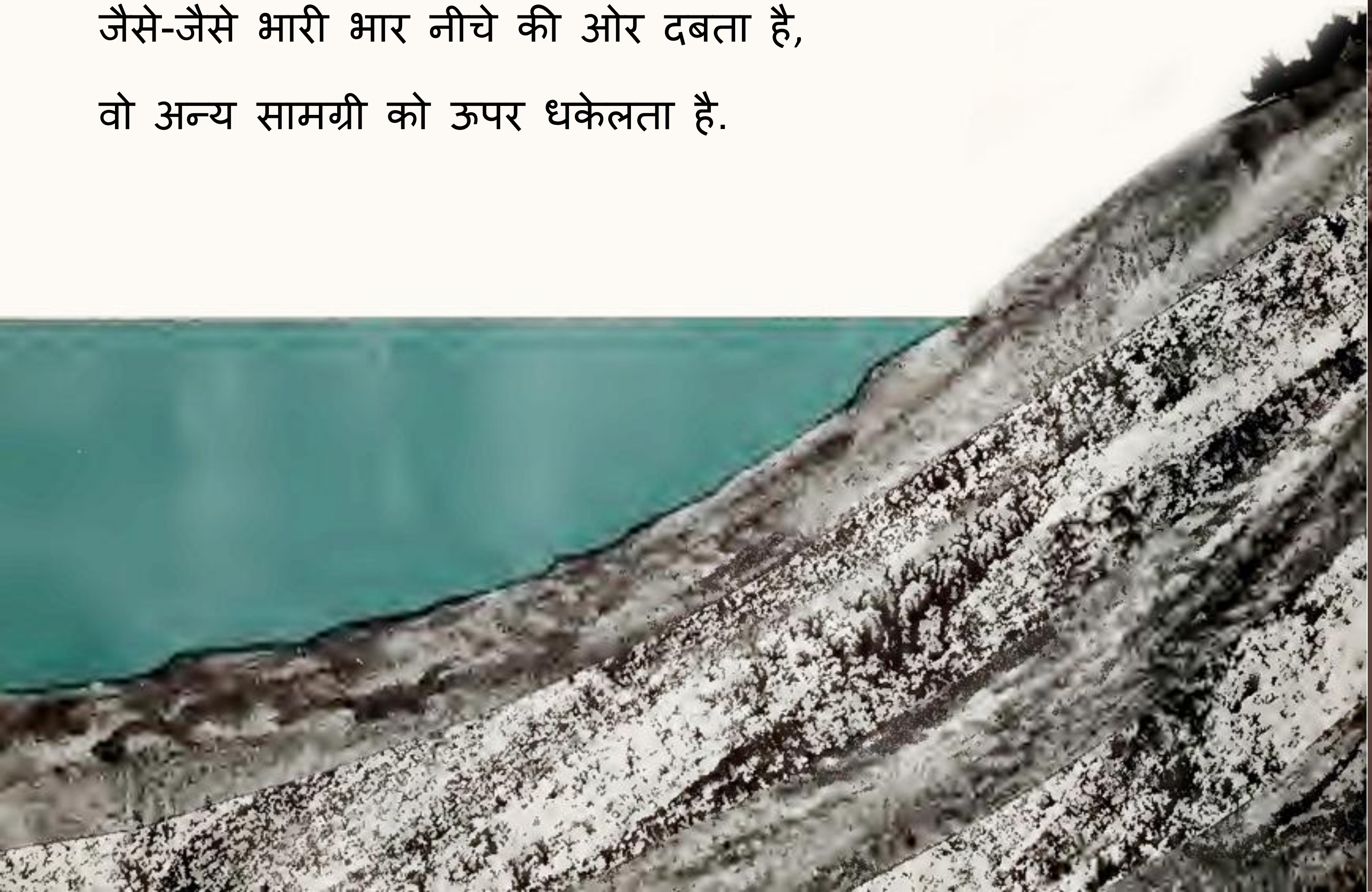
नए पहाड़ों की शुरुआत में मदद करता है.

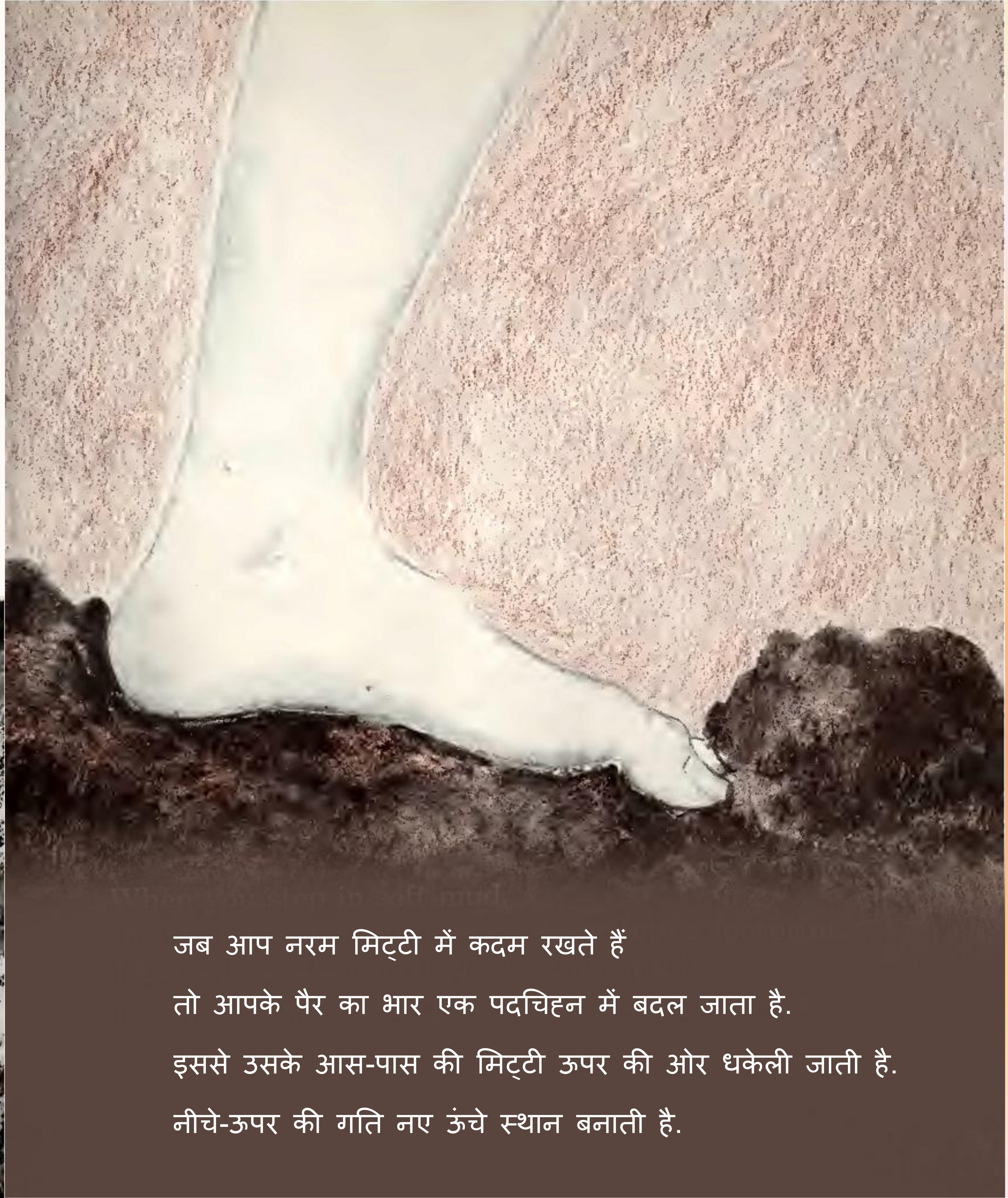
जैसे-जैसे पुराने पहाड़ नष्ट होते हैं,

समुद्र के नीचे तलछट (सेडीमेंट) का अधिक भार जमा होता जाता है.

जैसे-जैसे भारी भार नीचे की ओर दबता है,

वो अन्य सामग्री को ऊपर धकेलता है.





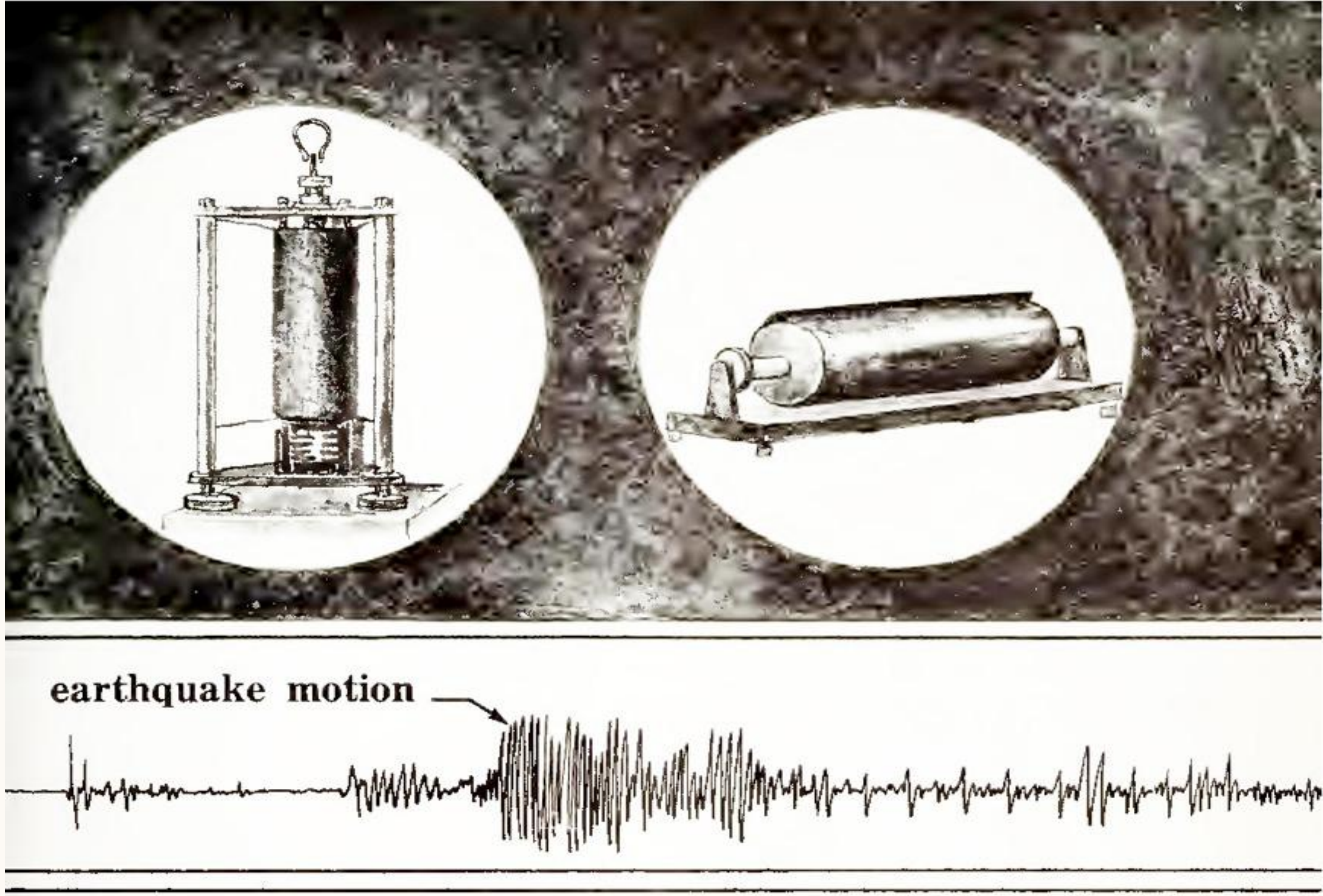
जब आप नरम मिट्टी में कदम रखते हैं

तो आपके पैर का भार एक पदचिह्न में बदल जाता है.

इससे उसके आस-पास की मिट्टी ऊपर की ओर धकेली जाती है.

नीचे-ऊपर की गति नए ऊंचे स्थान बनाती है.

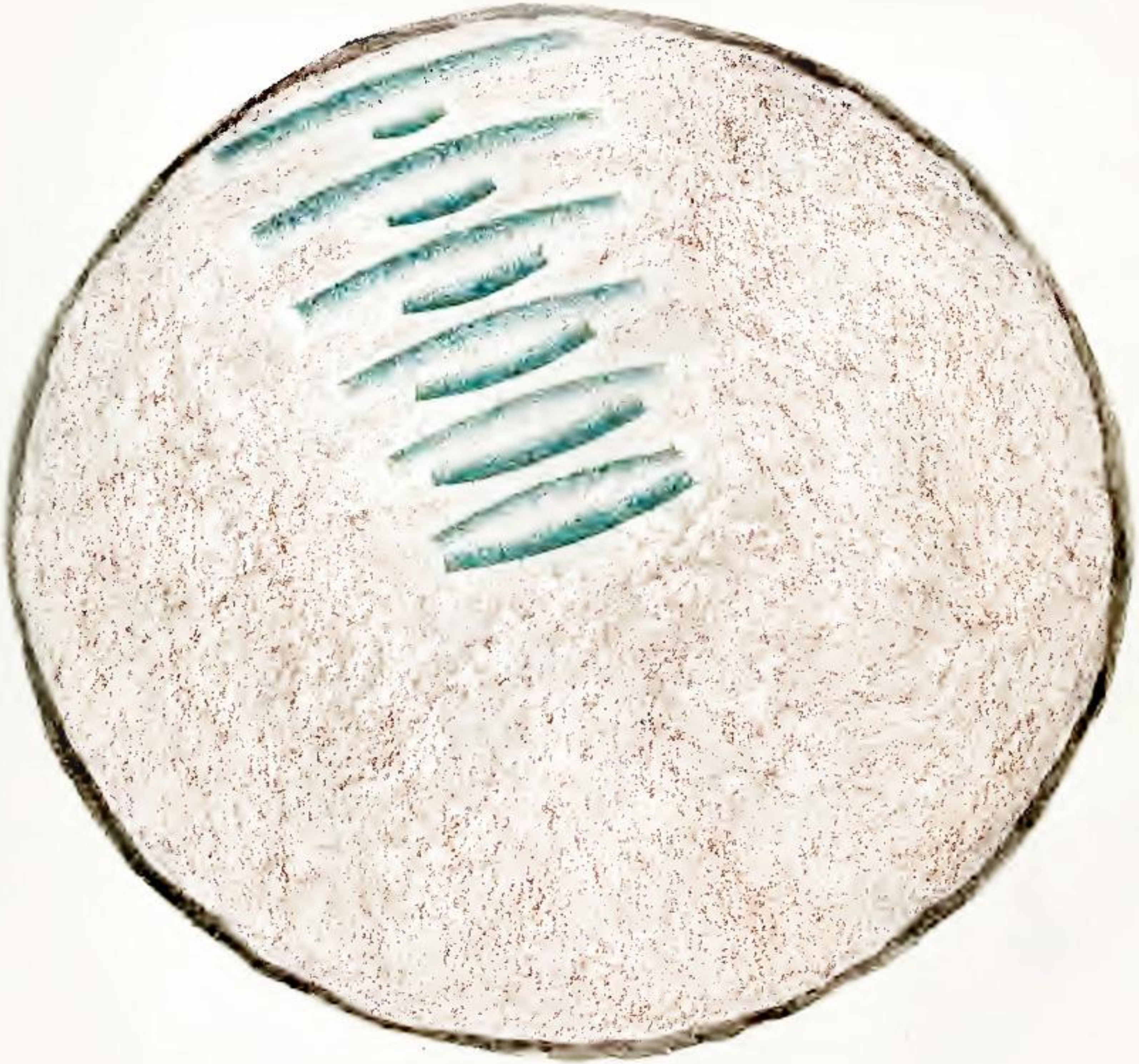
पृथ्वी के अंदर की गति
उसकी परत को बदलती है.
यह गति किसी भूकंप या ज्वालामुखी
की शुरुआत हो सकती है.



वैज्ञानिक पृथ्वी के अंदर तक खोज नहीं कर पाए हैं.
लेकिन उनके पास ऐसे विशेष उपकरण हैं
जो क्रस्ट यानि परत के नीचे
होने वाली हलचल की चेतावनी दे सकते हैं.
यह हलचल बहुत हल्की हो सकती है
या वो एक भयंकर भूकंप की चेतावनी दे सकती है
क्रस्ट फट सकती है, ऊपर उठ सकती है या मुड़ सकती है.

ऐसा लगता है जैसे समुद्र की लहरों
जैसी लहरें, पृथ्वी से होकर गुज़र रही हों.
उनमें से कुछ लहरें तालाब में कंकड़ गिराने पर
होने वाली लहरों की तरह ही आगे-पीछे चलती हैं.

कुछ लहरें क्रस्ट (परत) से ऊपर-नीचे
पृथ्वी के केंद्र की ओर जाती हैं और वापस आती हैं.

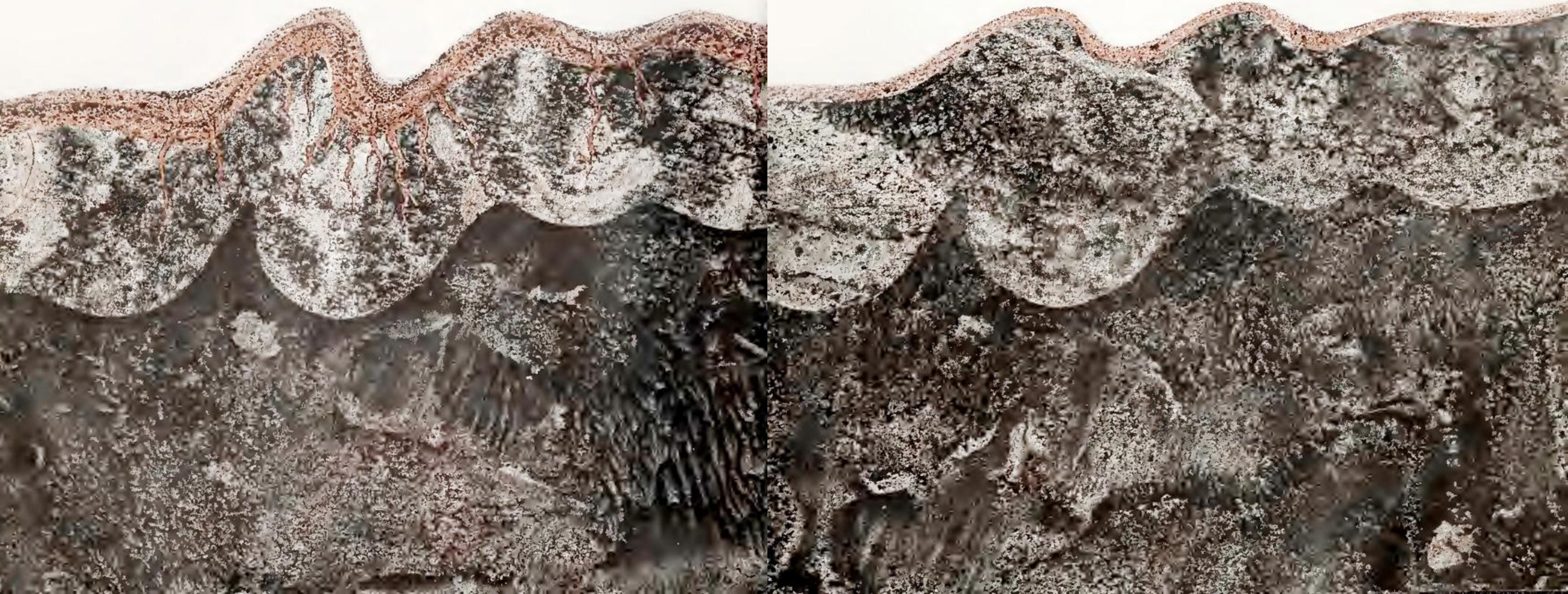


चट्टानों की लहरें जबरदस्त बल से धक्का देती हैं.
फिर क्रस्ट में एक झुर्री पड़ जाती है और वो मुड़ जाती है.
परत टूट जाती है और वो एक तरफ झुक जाती है
या फिर नीचे को धंस जाती है.

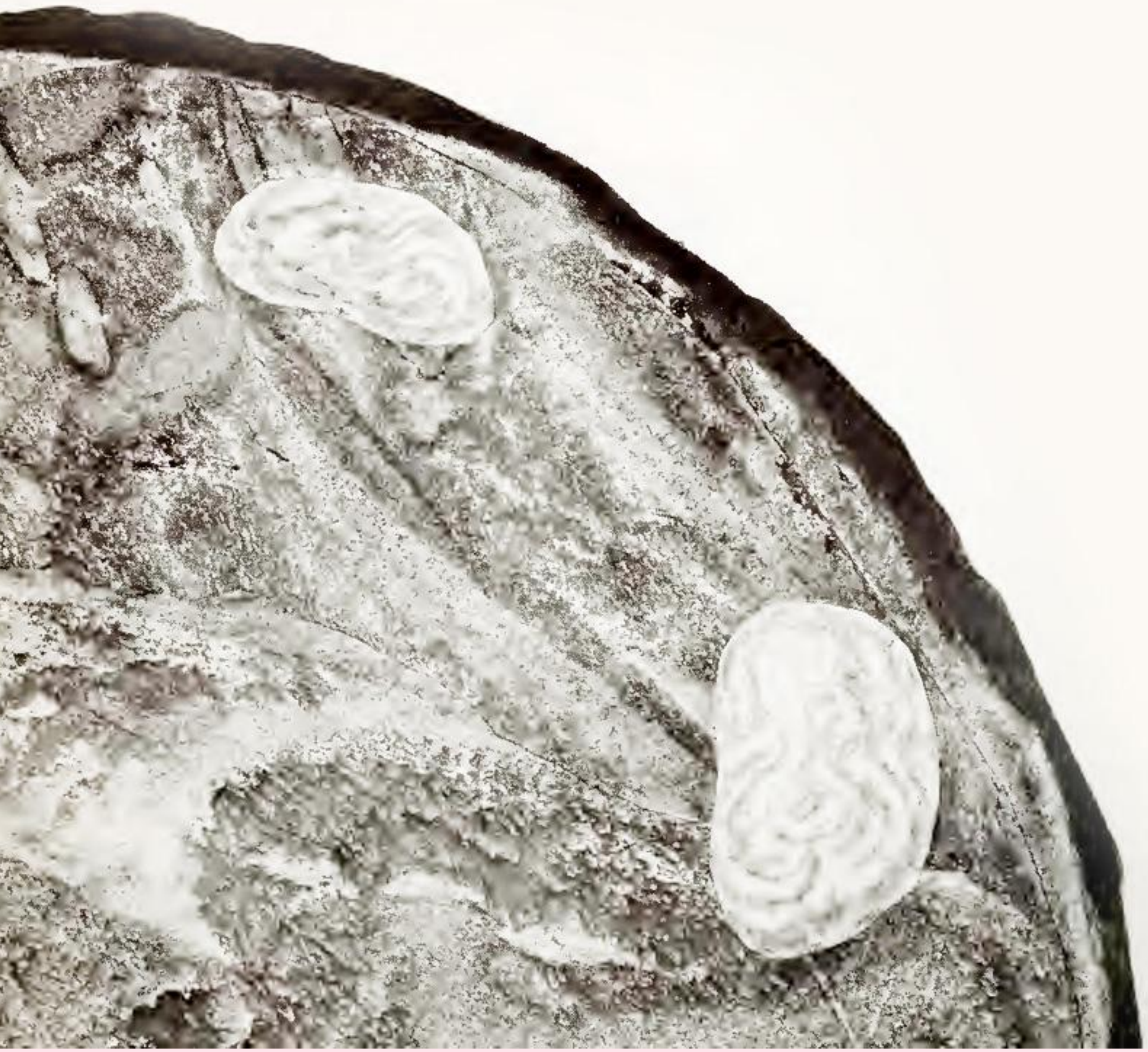
अधिक ज़ोरदार झटके क्रस्ट के टूटे हुए
ब्लॉक को ऊपर ले जा सकते हैं
और फिर उन्हें धीरे-धीरे नए पहाड़ों और पर्वत
श्रृंखलाओं का आकार दे सकते हैं.

जैसे-जैसे परत हिलती और सिकुड़ती है,
तलछट (सेडीमेंट) की परतें
आपस में और भी कसकर दबती हैं.
तलछट (सेडीमेंट) खोखली जगहों में फिसलती है,
दरारों में धकेली जाती है या कुचलकर
अन्य तलछट के नीचे दब जाती है.

धीरे-धीरे साल-दर-साल
तलछट (सेडीमेंट) में से पानी रिसता है
फिर घुले हुए खनिज उसे एक-साथ जोड़ देते हैं.
इस तरह पुरानी नष्ट हुई चट्टानों से नई चट्टानें बनती हैं.
इन्हें तलछटी चट्टान या "सेडीमेंटरी रॉक्स" कहते हैं.



पृथ्वी के अंदर से आने वाले संकेत ज्वालामुखी की चेतावनी दे सकते हैं
वे पृथ्वी की परत (क्रस्ट) को बदल सकते हैं
और नई चट्टानें बना सकते हैं.
पृथ्वी की परत (क्रस्ट) के नीचे चट्टानी पदार्थ की
एक बहुत मोटी परत होती है.
इसमें मैग्मा नामक मोटी गर्म पिघली हुई चट्टानें हो सकती हैं.



कभी-कभी पृथ्वी की गहराई में खनिजों से निकलने वाली गर्म गैसें
मैग्मा को परत (क्रस्ट) के खिलाफ धकेलती हैं.
गति और दबाव मैग्मा को बहुत गर्म कर देता है.
मैग्मा उबलता है और गर्म टार की तरह
जहाँ भी उसे जगह मिलती है फैलता जाता है.

मैग्मा पुरानी चट्टानों की परतों के बीच में से होकर ऊपर की ओर धकेला जा सकता है और फिर वो फैल सकता है.

या वो दरारों में से रिस सकता है और अपने रास्ते में आने वाली अन्य चट्टानों को गर्म कर सकता है.

फिर क्रस्ट में कोई कमज़ोर स्थान टूट जाता है,

जिससे राख और पिघली हुई चट्टानें तेज़ी से बाहर निकलती हैं.

या कोई हिंसक विस्फोट गर्म चट्टानों,

भाप और राख को, क्रस्ट से हवा में ऊपर की ओर धकेल सकता है.

इस विस्फोटित मैग्मा को लावा कहते हैं.

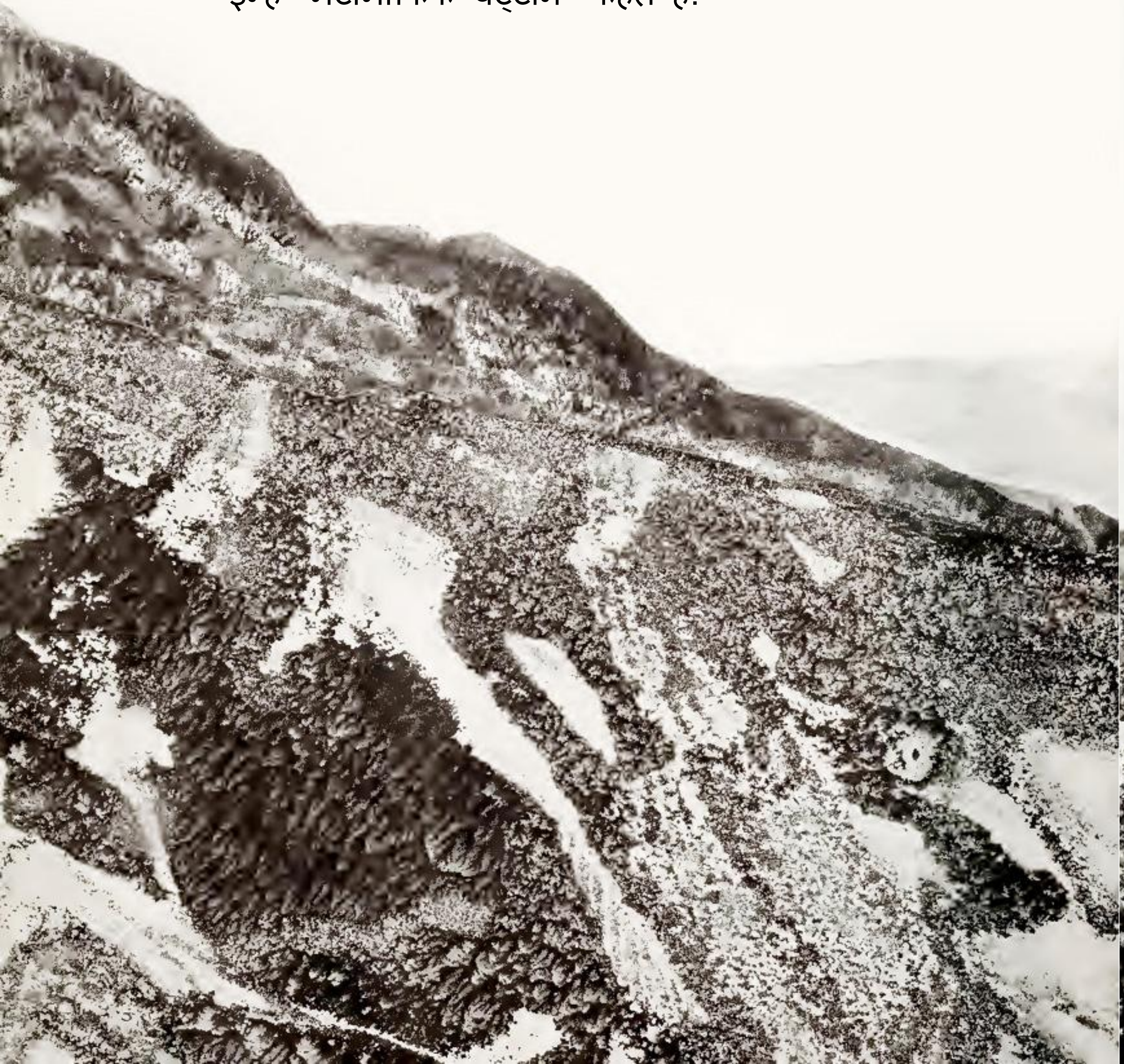
लावा धरती पर गिरकर सख्त हो जाता है क्योंकि वो नई चट्टानें बनाता है

और धीरे-धीरे नई ऊँची चोटियां बनाता है.

धरती के अंदर से निकली गर्म मैग्मा से

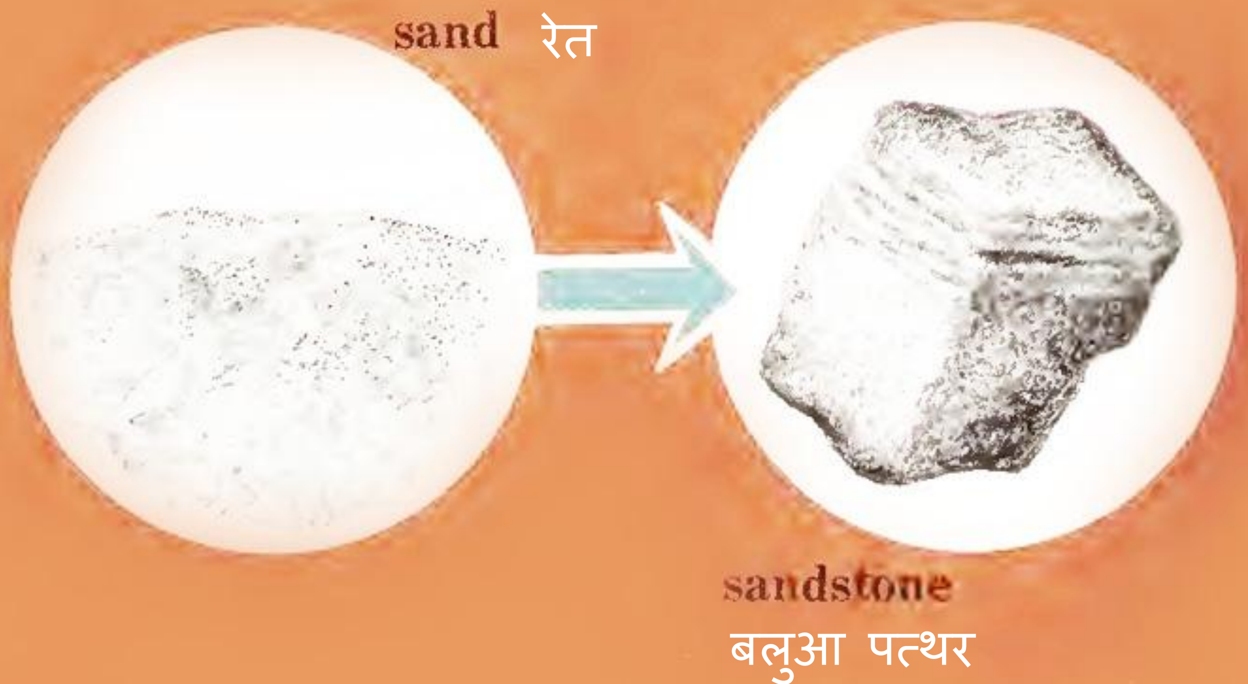
बनी चट्टानों को आग्नेय चट्टान "इग्नेओस रॉक्स" कहते हैं.

जो चट्टानें बहुत ज़्यादा गर्मी में होती है
या बहुत ज़्यादा दबाव में होती हैं
वो एक अलग तरह की चट्टानों में बदल सकती हैं.
इन्हें "मेटामॉर्फिक चट्टान" कहते हैं.

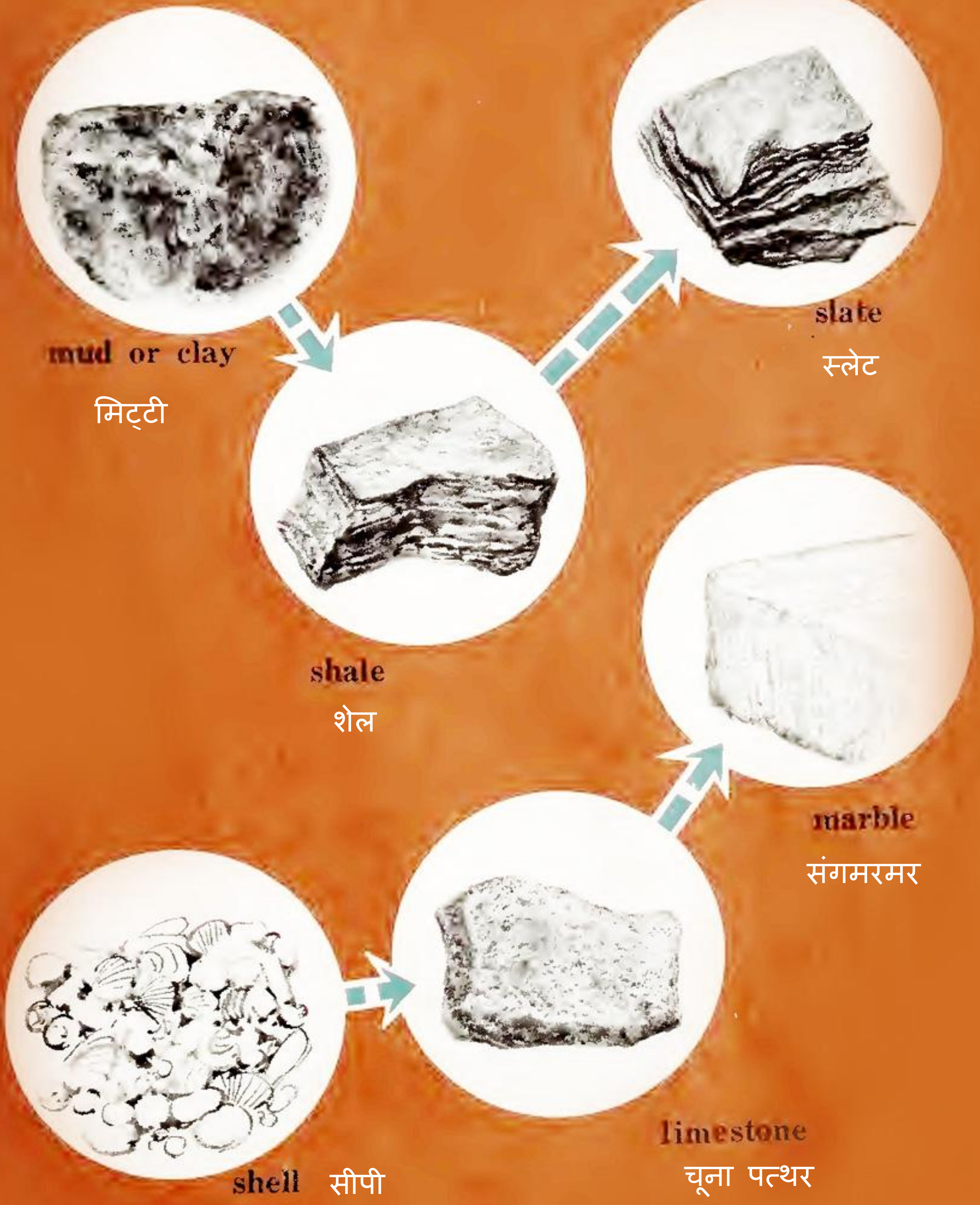


ज्वालामुखी से हवा में विस्फोटित चट्टानें
गर्म मैग्मा में वापस गिर सकती हैं वे फिर से पिघल सकती हैं
और धरती में गहराई तक जा सकती हैं
और अन्य खनिजों के साथ जाकर मिल सकती हैं.

चट्टानें इतनी बार बदल सकती हैं कि
यह बताना असंभव है कि
वे पहले, किस तरह की चट्टानें थीं.



जैसे-जैसे आप चट्टानों के बारे में अधिक सीखते हैं, आप आसानी से कल्पना कर सकते हैं कि बलुआ पत्थर कभी रेत रहा होगा.
लेकिन आपको यह विश्वास करना मुश्किल हो सकता है कि आपके घर के पास स्लेट की बनी सड़क कभी मिट्टी रही होगी.
या दवा की दुकान में लगा संगमरमर का काउंटर
कभी समुद्र के नीचे समुद्री जीवों के खोल का ढेर रहा होगा.
स्लेट और संगमरमर दोनों ही रूपांतरित चट्टानें हैं
और वे एक से अधिक बार बदल चुकी हैं.



जब से पृथ्वी की पपड़ी बनी है,

तब से वो लगातार बदलती रही है.

चट्टानों का मलबा तलछटी (सेडीमेंटरी)

चट्टान बन जाता है.

पपड़ी के नीचे से गर्म मैग्मा

नई आग्नेय चट्टान "इग्नेओस रॉक्स" बनाता है.

पुरानी चट्टानें अपना रूप बदल सकती हैं

और वे रूपांतरित चट्टानें बना सकती हैं.

पहाड़, चट्टान, पत्थर और कंकड़

मौसम के कारण नष्ट होते जाते हैं,

लेकिन पृथ्वी की मजबूत पपड़ी लगातार बनती रहती है.

जहाँ कहीं आपको चट्टानें मिलती हैं, वहां ऐसा हो रहा होगा.

समाप्त

GUARANTEED BINDING